

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application )  
Applicants: Kida et al. )  
Serial No. )  
Filed: July 18, 2003 )  
For: METHOD OF MANUFACTURING )  
LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE )

I hereby certify that this paper is being deposited with the  
U.S. Postal Service as EXPRESS MAIL in an envelope  
addressed to: Mail Stop Patent Application,  
Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria,  
VA 22313-1450 on this date.  
J. Nelson  
Express Mail No. EL846178995US  
07/18/2003

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicant claims foreign priority benefits under 35 U.S.C. §119 on the basis of  
the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2002-253135, filed August 30, 2002.

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

July 18, 2003

By

James K. Folker  
James K. Folker, Reg. No. 37,538

300 South Wacker Drive  
Suite 2500  
Chicago, Illinois 60606  
Telephone: 312.360.0080  
Facsimile: 312.360.9315

1508 1981-36

312-310-0080

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月30日

出願番号

Application Number:

特願2002-253135

[ST.10/C]:

[JP2002-253135]

出願人

Applicant(s):

富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社

2003年 5月 9日

特許長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3034251

【書類名】 特許願

【整理番号】 0251887

【提出日】 平成14年 8月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1339

【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

【氏名】 喜田 哲也

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

【氏名】 村田 聰

【特許出願人】

【識別番号】 302036002

【氏名又は名称】 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100091672

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡本 啓三

【電話番号】 03-3663-2663

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013701

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の基板のうちの一方の基板の上にシール剤により、複数の表示領域をそれぞれ個別に囲む複数のメインシールパターンと、前記複数のメインシールパターンをそれぞれ個別に囲み且つ前記一方の基板の辺に対向する辺が全て連続するダミーシールパターンとを形成する工程と、

前記一対の基板のうちの一方の基板又は他方の基板の上に液晶を滴下する工程と、

真空雰囲気中で前記一対の基板を前記メインシールパターン及び前記ダミーシールパターンを構成するシール剤により貼合わせる工程と、

前記メインシールパターン及び前記ダミーシールパターンを構成するシール剤を硬化させる工程と

を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項2】 前記ダミーシールパターンが、前記複数のメインシールパターンをそれぞれ個別に囲む複数の第1のダミーシールパターンと、前記複数の第1のダミーシールパターンを全て囲む第2のダミーシールパターンとにより構成されることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項3】 前記メインシールパターンと前記第1のダミーシールパターンとの間隔が、前記第1のダミーシールパターンと前記第2のダミーシールパターンとの間隔よりも大きいことを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項4】 前記ダミーシールパターンが、前記複数のメインシールパターンをそれぞれ個別に囲む複数の第1のダミーシールパターンと、前記一方の基板の辺に対向する第1のダミーシールパターンの辺の間をそれぞれ連絡する複数の第2のダミーシールパターンとにより構成されることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項5】 前記シール剤として紫外線硬化型シール剤を使用することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、滴下注入法による液晶表示装置の製造方法に関し、特に大型の基板を使用して複数の液晶表示装置を同時に形成する液晶表示装置の製造方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

液晶表示装置は薄くて軽量であるとともに低電圧で駆動できて消費電力が少ないという長所があり、各種電子機器に広く使用されている。

## 【0003】

テレビやパーソナルコンピュータに使用される一般的な液晶表示装置は、相互に対向して配置された2枚の透明基板の間に液晶を封入した構造を有している。一方の基板には画素毎に画素電極及びTFT (Thin Film Transistor : 薄膜トランジスタ) が形成され、他方の基板には画素電極に対向するカラーフィルタと、各画素共通のコモン電極とが形成されている。更に、各透明基板の対向面と反対側の面には、それぞれ偏光板が貼り付けられている。

## 【0004】

このように構成された液晶表示装置において、画素電極とコモン電極との間に電圧を印加すると、画素電極とコモン電極との間の液晶分子の向きが変化し、その結果光の透過率が変化する。画素毎に光の透過率を制御することにより、液晶表示装置に所望の画像を表示することができる。以下、画素電極及びTFTが形成された基板をTFT基板と呼び、カラーフィルタ及びコモン電極が形成された基板をCF基板と呼ぶ。

## 【0005】

TFT基板とCF基板との間に液晶を封入する方法には、真空注入法と滴下注入法がある。滴下注入法は、真空注入法に比べて作業時間を短縮できるという利点がある。

## 【0006】

図10～図12は、滴下注入法による液晶表示装置の製造方法を示す図である。なお、以下の例では、CF基板側にセルギャップを一定に維持するための柱状スペーサが形成されているものとする。

#### 【0007】

まず、図10に示すように、ディスペンサーを使用し、TFT基板80の表示領域を囲むように、紫外線硬化型のシール剤81を枠状に塗布する。その後、シール剤81の内側に液晶82を滴下する。この場合、図10に示すように、シール剤81の内側の複数の位置に液晶82を分散させて滴下する。なお、シール剤81はTFT基板及びCF基板のいずれか一方又は両方に塗布すればよい。また、液晶82は、TFT基板及びCF基板のいずれか一方に滴下すればよい。

#### 【0008】

次に、図11(a)に示すように、貼合わせ装置90のチャンバ内の定盤91、92にTFT基板80及びCF基板85を取り付ける。この例ではTFT基板80の上に液晶82を滴下しているので、TFT基板80を下側の定盤91に取り付け、CF基板85を上側の定盤92に取り付ける。

#### 【0009】

次に、図11(b)に示すように、貼合わせ装置90のチャンバ内を真空にする。そして、図示しないカメラを使用してTFT基板80とCF基板85との位置合わせを行った後、図11(c)に示すように定盤92を下降させて、TFT基板80とCF基板85とをシール剤81により仮接合する。この工程では、液晶82が、TFT基板80とCF基板85とシール剤81とにより囲まれた空間内に広がる。また、TFT基板80とCF基板85との間隔は、CF基板85側に設けられた樹脂製の柱状スペーサにより一定に維持される。以下、TFT基板80とCF基板85とを貼合させてなる構造物をパネル87と呼ぶ。

#### 【0010】

次に、図12(a)に示すように、貼合わせ装置90のチャンバ内を大気圧に戻してパネル87を取り出す。その後、図12(b)に示すように、パネル87に紫外線(UV)ランプ88の光を照射してシール剤81を硬化させる。このようにして、TFT基板80とCF基板85との間に液晶82を封入する。

## 【0011】

ところで、貼合わせ装置90からパネル87を取り出すときには、シール剤81は未硬化の状態である。従って、貼合わせ装置90のチャンバ内を大気圧に戻すときには、未硬化のシール剤81に大気圧が急激にかかり、シール剤81とTFT基板80又はCF基板85との密着が十分でないと、そこから空気がパネル87内に進入して、表示不良が発生する。

## 【0012】

また、チャンバ内を大気圧に戻すと、図13に示すように、シール剤81の内側部分は大気圧により下向きの力がかかるが、シール剤81の外側部分では下向きの力がかからないので、スペーサ86が設けられている部分ではスペーサ86の高さにより決まるセルギャップが維持されるものの、スペーサ86が設けられていないシール剤81の近傍の領域では基板が歪んで、所望のセルギャップを維持することができなくなることがある。これにより、シール剤81の近傍の部分で表示品質が低下する。

## 【0013】

このような不具合の発生を防止するために、特開平11-326922号にはシール剤を二重に塗布することが提案されている。

## 【0014】

## 【発明が解決しようとする課題】

一般的に、液晶表示装置を製造する場合には大型のガラス基板（マザーガラス基板という）を使用し、複数の液晶表示装置を同時に製造している。近年、液晶表示装置の大型化に伴って、マザーガラス基板のサイズが大型化する傾向にある。マザーガラス基板が大型化すると、貼合わせ装置の上下の定盤の平行度が十分でないことに起因して、ガラス基板全体に均一に圧力を加えることが難しくなり、シール剤とマザーガラス基板との密着性が低下する。

## 【0015】

例えば、特開平11-326922号に開示された方法を大型のマザーガラス基板を用いた液晶表示装置の製造に適用した場合、図14（a）又は図14（b）に示すようにシール剤を塗布することになる。以下、表示領域を囲み且つ表示

領域に最も近い位置に配置されたシール剤からなるパターンをメインシールパターンと呼び、それ以外のシール剤からなるパターンをダミーシールパターンと呼ぶ。図14(a)では、マザーガラス基板95の2つの表示領域をそれぞれメインシールパターン96で個別に囲み、これらのメインシールパターン96をマザーガラス基板95の縁に沿って形成したダミーシールパターン97で囲んでいる。また、図14(b)では、マザーガラス基板95の2つの表示領域をそれぞれメインシールパターン96で個別に囲み、各メインシールパターン96をそれぞれダミーシールパターン98で個別に囲んでいる。

#### 【0016】

しかしながら、図14(a)のようにダミーシールパターン97を形成した場合、ダミーシールパターン97を構成するシール剤と2枚のマザーガラス基板との密着が不完全であると、両方の液晶表示装置に表示不良が発生するおそれがある。また、図14(b)に示すようにダミーシールパターン98を形成した場合は、マザーガラス基板85の中央部(図中に破線で囲んだ部分)にシール剤の密着不良が発生しやすいことが本願発明者等の実験により判明している。

#### 【0017】

以上から、本発明の目的は、一対の基板をシール剤により貼合わせる際に、基板の歪みを防止することができて、表示品質が優れた液晶表示装置を高い歩留まりで製造することができる液晶表示装置の製造方法を提供することである。

#### 【0018】

##### 【課題を解決するための手段】

上記した課題は、一対の基板のうちの一方の基板の上にシール剤により、複数の表示領域をそれぞれ個別に囲む複数のメインシールパターンと、前記複数のメインシールパターンをそれぞれ個別に囲み且つ前記一方の基板の辺に対向する辺が全て連続するダミーシールパターンとを形成する工程と、前記一対の基板のうちの一方の基板又は他方の基板の上に液晶を滴下する工程と、真空雰囲気中で前記一対の基板を前記メインシールパターン及び前記ダミーシールパターンを構成するシール剤により貼合わせる工程と、前記メインシールパターン及び前記ダミーシールパターンを構成するシール剤を硬化させる工程とを有することを特徴と

する液晶表示装置の製造方法により解決する。

#### 【0019】

例えば、ダミーシールパターンを、複数のメインシールパターンをそれぞれ個別に囲む複数の第1のダミーシールパターンと、複数の第1のダミーシールパターンを全て囲む1つの第2のダミーシールパターンとにより構成した場合、第1のダミーシールパターンを構成するシール剤及び第2のダミーシールパターンを構成するシール剤のいずれか一方に密着不良が発生しても、メインシールパターンを囲む第1のダミーシールパターンの内側は真空が維持される。これにより、一対の基板を大気圧雰囲気に戻したときに、第1のダミーシールパターンの内側全体に基板に対し垂直方向の圧力が加わり、メインシールパターンの近傍で基板の歪みが発生することが回避される。その結果、基板の歪みに起因する表示不良が防止され、液晶表示装置の製造歩留まりが向上する。

#### 【0020】

また、例えばダミーシールパターンを、複数のメインシールパターンをそれぞれ個別に囲む複数の第1のダミーシールパターンと、一方の基板の辺に対向する第1のダミーシールパターンの辺の間をそれぞれ連絡する複数の第2のダミーシールパターンとにより構成すると、貼合わせ装置のチャンバ内を大気圧に戻したときに基板の中央部の真空が第2のダミーシールパターンにより維持される。これにより、基板中央部にも基板に対し垂直方向の圧力が加わり、第1のダミーパターンを構成するシール剤と基板との密着性が向上する。その結果、基板の歪みに起因する表示不良が防止され、液晶表示装置の製造歩留まりが向上する。

#### 【0021】

また、仮に複数の第1のダミーシールパターンのうちの一つに密着不良が発生したとしても、他の第1のダミーシールパターンの内側の真空を維持することができるので、不良の発生を最小限に抑えることができる。

#### 【0022】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照して説明する。

#### 【0023】

## (液晶表示装置)

図1はMVA (Multi-domain Vertical Alignment) 型液晶表示装置の一例を示す平面図、図2は同じくその液晶表示装置の模式断面図である。

## 【0024】

液晶表示装置は、TFT基板10とCF基板20との間に垂直配向型の液晶30を封入した構造を有している。また、TFT基板10の下側及びCF基板20の上側にはそれぞれ偏光板（図示せず）が配置されている。これらの偏光板は、偏光軸が相互に直交するように配置される。

## 【0025】

TFT基板10は、ガラス基板11と、このガラス基板11の上側に形成されたゲートバスライン11a、補助容量バスライン11b、データバスライン13、TFT14、補助容量電極15及び画素電極16により構成される。図1に示すように、ゲートバスライン11aは水平方向に延在し、データバスライン13は垂直方向に延在している。ゲートバスライン11a及びデータバスライン13は、両者の間に存在する絶縁膜により電気的に分離されている。これらのゲートバスライン11a及びデータバスライン13により区画される領域がそれぞれ画素である。補助容量バスライン11bはゲートバスライン11aと同じ配線層に、画素の中央部を横断するように形成されている。

## 【0026】

各画素には、TFT14、画素電極16及び補助容量電極15が形成されている。TFT14はゲートバスライン11aとデータバスライン13とが交差する部分の近傍に配置されており、ソース電極が画素電極16と電気的に接続され、ドレイン電極がデータバスライン13と電気的に接続されている。

## 【0027】

補助容量電極15は補助容量バスライン11bの上に絶縁膜を挟んで形成されている。補助容量電極15も、画素電極16に電気的に接続されている。

## 【0028】

画素電極16はITO (Indium-Tin Oxide) 等の透明導電体からなり、図2に示すように、ゲートバスライン11a、データバスライン13、TFT14及び

補助容量電極15等を被覆する絶縁膜12の上に形成されている。この画素電極16には、ドメイン規制用のスリット16aが設けられている。これらのスリット16aは、図1に示すように、ゲートバスライン11a及び補助容量バスライン11bの上で屈曲するジグザグ状の線に沿って設けられている。また、画素電極16の上には、ポリイミド等からなる垂直配向膜17が形成されている。

#### 【0029】

一方、CF基板20は、ガラス基板21と、ガラス基板21の下側に形成されたカラーフィルタ22及びコモン電極23により構成される。カラーフィルタ22には赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)の3種類があり、各画素の画素電極16と対向する位置に赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)のいずれか一色のカラーフィルタ22が配置されている。また、データバスライン11a、補助容量バスライン11b、データバスライン13及びTFT14に対向する位置には異なる色のカラーフィルタ22が積層されており、光を遮光するようになっている。

#### 【0030】

カラーフィルタ22の表面は、ITO等の透明導電体からなるコモン電極23により覆われている。そして、図2に示すように、コモン電極23の下にはドメイン規制用の突起24がゲートバスライン11a及び補助容量バスライン11bの上で屈曲するジグザグ状の線に沿って形成されている。この突起24は例えばフォトレジストにより形成され、図1に示すように、画素電極16のスリット16aの列の間に配置される。これらのコモン電極23及び突起24の表面は、垂直配向膜25により覆われている。

#### 【0031】

また、CF基板20には、図1に示すように、ゲートバスライン11aとデータバスライン13とが交差する部分に対応する位置に、セルギャップを一定に維持するための柱状のスペーサ26がフォトレジストにより形成されている。

#### 【0032】

(第1の実施の形態)

図3～図6は本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置の製造方法を示す図で

ある。ここでは、マザーガラス基板を用いて2台の液晶表示装置を同時に形成するいわゆる2面取りの場合について説明する。

#### 【0033】

まず、2枚のマザーガラス基板を用意し、TFT基板となる一方のマザーガラス基板の右側半分の領域及び左側半分の領域にそれぞれゲートバスライン11a、データバスライン13、TFT14、画素電極16及び配向膜17等を図1、図2に示すように形成する。また、CF基板となる他方のマザーガラス基板の右側半分の領域及び左側半分の領域にそれぞれカラーフィルタ22、コモン電極23、突起24、配向膜25及び柱状スペーサ26等を形成する。

#### 【0034】

次に、紫外線硬化型シール剤により、図3に示すように、一方のマザーガラス基板50の上に各液晶表示装置の表示領域を個別に囲むメインシールパターン51を形成する。このメインシールパターン51は、例えば、ディスペンサーからシール剤を押し出しながら、ディスペンサーをマザーガラス基板50に対し相対的に移動させることにより形成することができる。

#### 【0035】

次に、紫外線硬化型シール剤により、2つのメインシールパターン51をそれぞれ個別に囲む第1のダミーシールパターン52を形成する。メインシールパターン51と第1のダミーシールパターン52との間隔は、例えば6mmとする。

#### 【0036】

次いで、紫外線硬化型シール剤により、2つの第1のダミーシールパターン52を同時に囲む第2のダミーシールパターン53を形成する。第1のダミーシールパターン52と第2のダミーシールパターン53との間隔は、メインシールパターン51と第1のダミーシールパターン52との間隔よりも小さくすることが好ましく、例えば2mmとする。

#### 【0037】

メインシールパターン51及びダミーシールパターン52、53を構成するシール剤としては紫外線硬化型シール剤を使用することが好ましい。メインシールパターン51及びダミーシールパターン52、53の幅は200～500μmと

し、高さは15～50μmとする。これらのメインシールパターン51及びダミーシールパターン52, 53を形成する順番は上述した順番でなくてもよい。また、メインシールパターン51及びダミーシールパターン52, 53は、スクリーン印刷により同時に形成してもよい。

#### 【0038】

その後、図4に示すように、滴下装置により、マザーガラス基板50の上に垂直配向型液晶30を滴下する。なお、図4では、ダミーシールパターン52, 53の図示を省略している。

#### 【0039】

この場合、メインシールパターン51の内側に液晶30を一定の間隔で均一に滴下することが好ましい。液晶30の滴下量は液晶表示装置のサイズとセルギャップに応じて決まる。例えば、15インチの液晶表示装置の場合、メインシールパターン51の内側の48箇所の位置に、液晶30を5mgづつ滴下する。

#### 【0040】

次に、図5(a)に示すように、マザーガラス基板50を貼り合わせ装置60の下側の定盤61に取り付け、上側の定盤62に、カラーフィルタ22、コモン電極23、突起24、配向膜25及びスペーサ26等を形成したマザーガラス基板55を取り付ける。

#### 【0041】

次に、図5(b)に示すように、貼り合わせ装置60のチャンバ内を排気して真空(約 $1 \times 10^{-3}$ Torr)にする。そして、図示しないカメラを使用して上側のマザーガラス基板55と下側のマザーガラス基板50との位置合わせを行う。マザーガラス基板50, 55の位置合わせは、それぞれの基板50, 55に設けられた位置合わせマークを目印にして行う。

#### 【0042】

次に、図5(c)に示すように、定盤61, 62を相互に近づけて、メインシールパターン51及びダミーシールパターン52, 53を構成するシール剤によりマザーガラス基板50, 55を仮接合する。これにより、メインシールパターン51の内側に液晶30が広がり、マザーガラス基板50, 55及びメインシ-

ルパターン51で囲まれた空間に液晶30が密封される。

#### 【0043】

このとき、例えば150kgfの圧力を加えてマザーガラス基板55をマザーガラス基板50に押し付け、メインシールパターン51及びダミーシールパターン52, 53を構成するシール剤をマザーガラス基板50, 51に密着させる。

#### 【0044】

次に、図6(a)に示すように、貼合わせ装置60のチャンバ内に大気を導入して、チャンバ内を大気圧にする。そうすると、大気圧により上側のマザーガラス基板55が下側のマザーガラス基板50に押し付けられ、ゲートバスライン11aとデータバスライン13との交差部に設けられたスペーサ26により決まる一定のセルギャップに維持される。以下、マザーガラス基板50, 55を接合してなる構造物をパネル57と呼ぶ。

#### 【0045】

次いで、パネル57を貼合わせ装置60から取り出し、図6(b)に示すように、紫外線ランプ65の光で照射してメインシールパターン51及びダミーシールパターン52, 53を構成するシール剤を硬化させる。その後、パネル57を切断し、2つの液晶表示装置を相互に分離する。このようにして、2つの液晶表示装置が同時に形成される。

#### 【0046】

本実施の形態では、メインシールパターン51の外側に第1のダミーシールパターン52が設けられているので、マザーガラス基板50, 55をシール剤で仮接合してからシール剤を紫外線硬化させるまでの間、第2のダミーシールパターン52の内側の真空が維持され、貼合わせ装置60のチャンバ内を大気圧に戻したときにはメインシールパターン51の内側と外側でパネル57に対し垂直方向に加わる力が同じになる。従って、シール剤を硬化させるまでの間、メインシールパターン51の近傍での基板の歪みが回避され、表示領域の全体にわたってセルギャップが均一になる。

#### 【0047】

仮に第1のダミーシールパターン52を構成するシール剤と基板50, 55と

の密着が不完全であったとしても、第2のダミーシールパターン53を構成するシール剤によりメインシールパターン51の内側と外側との真空度が同じに維持されるので、図13に示すようにメインシールパターンの近傍で基板の歪みが発生することはない。

#### 【0048】

また、仮に第2のダミーシールパターン53を構成するシール剤と基板50, 55との密着が不完全であったとしても、第1のダミーシールパターン52を構成するシール剤によりメインシールパターン51の内側と外側との真空度が同じに維持されるので、メインシールパターン51の近傍で基板の歪みが発生することはない。

#### 【0049】

このように、本実施の形態においては、第1及び第2のダミーシールパターン52, 53を構成するシール剤のいずれか一方に密着不良が発生しても、メインシールパターン51を囲む第1のダミーシールパターン52の内側の真空が維持されるので、セルギャップのばらつきに起因する表示品質の低下が回避される。その結果、液晶表示装置の製造歩留まりが向上する。

#### 【0050】

なお、メインシールパターン51と第1のダミーシールパターン52との間隔が小さいと、第2のダミーシールパターン53を構成するシール剤とマザーガラス基板50, 55との密着が不完全であった場合に、第1のダミーシールパターン52を設ける効果が小さくなってしまい、メインシールパターン51の近傍に基板の歪みが生じ、表示品質の劣化を招くことが考えられる。従って、前述したように、メインシールパターン51と第1のダミーシールパターン52との間隔は大きく、第1のダミーシールパターン52と第2のダミーシールパターン52との間隔は小さくすることが好ましい。

#### 【0051】

図7(a)は、本実施の形態を4面取りに適用した場合のメインシールパターン51、第1のダミーシールパターン52及び第2のダミーシールパターン53を示す図である。また、図7(b)は、本実施の形態を6面取りに適用した場合

のメインシールパターン51、第1のダミーシールパターン52及び第2のダミーシールパターン53を示す図である。

#### 【0052】

例えば、マザーガラス基板のサイズを680mm×880mmとした場合、4面取りでは18～20インチの液晶表示装置を4台同時に形成することとなり、6面取りでは15～16インチの液晶表示装置を6台同時に形成することになる。

#### 【0053】

これらの場合も、各液晶表示装置の表示領域をそれぞれメインシールパターン51及び第1のダミーシールパターン52により二重に囲み、更にマザーガラス基板50の縁に沿って第2のダミーシールパターン53を設けている。これにより、上述した2面取りの場合と同様に、ダミーシールパターン52、53を構成するシール剤とマザーガラス基板との密着が不完全であっても、メインシールパターン51の近傍で基板が歪むことを防止でき、表示品質の良好な液晶表示装置を高歩留まりで製造することができる。

#### 【0054】

なお、上記実施の形態ではマザーガラス基板50にメインシールパターン51及びダミーシールパターン52、53を形成したが、メインシールパターン51及びダミーシールパターン52、53はマザーガラス基板50、55のいずれか一方又は両方に形成すればよい。また、本実施の形態ではメインシールパターン51及びダミーシールパターン52、53を形成したマザーガラス基板50側に液晶30を滴下したが、マザーガラス基板55側に液晶30を滴下してもよい。

#### 【0055】

(第2の実施の形態)

図8(a)、(b)は本発明の第2の実施の形態の液晶表示装置の製造方法を示す図である。ここでは、マザーガラス基板を用いて2台の液晶表示装置を同時に形成するいわゆる2面取りの場合について説明する。なお、本実施の形態においても、図1、図2を参照して説明する。

#### 【0056】

まず、2枚のマザーガラス基板を用意し、TFT基板となる一方のマザーガラス基板の右側半分の領域及び左側半分の領域にそれぞれゲートバスライン11a、データバスライン13、TFT14、画素電極16及び配向膜17等を図1、図2に示すように形成する。また、CF基板となる他方のマザーガラス基板の右側半分の領域及び左側半分の領域にそれぞれカラーフィルタ22、コモン電極23、突起24、配向膜25及び柱状スペーサ26等を形成する。

#### 【0057】

次に、紫外線硬化型シール剤により、図8(a)に示すように、一方のマザーガラス基板70の上に各液晶表示装置の表示領域を個別に囲むメインシールパターン71を形成する。また、紫外線硬化型シール剤により、2つのメインシールパターン71をそれぞれ個別に囲む第1のダミーシールパターン72を形成する。メインシールパターン71と第1のダミーシールパターン72との間隔は、例えば6mmとする。

#### 【0058】

次に、図8(b)に示すように、紫外線硬化型シール剤により、2つの第1のダミーシールパターン72の上側の辺及び下側の辺をそれぞれ連絡する第2のダミーシールパターン73を形成する。

#### 【0059】

これらのメインシールパターン71及びダミーシールパターン72, 73の幅は200~500μmとし、高さは15~50μmとする。なお、メインシールパターン71及びダミーシールパターン72, 73を形成する順番は、上述した順番でなくてもよい。また、メインシールパターン71及びダミーシールパターン72, 73は、スクリーン印刷等の方法により同時に形成してもよい。

#### 【0060】

その後、第1の実施の形態と同様に、マザーガラス基板70の上に液晶を滴下する(図4参照)。そして、貼合わせ装置を使用して一方のマザーガラス基板70と他方のマザーガラス基板とを仮接合し、次いで紫外線ランプの光を照射してシール剤を硬化させる(図5, 図6参照)。

#### 【0061】

マザーガラス基板のサイズが大きい場合、基板中央部でシール剤とマザーガラス基板との密着性が低下する傾向がある。そのため、図14（b）に示すようにダミーパターンを形成した場合は、図中破線で示す部分でシール剤の密着不良が発生し、表示品質が低下する原因になっていると考えられる。しかし、本実施の形態においては、2枚のマザーガラス基板を仮接合してから紫外線により硬化させるまでの間、第2のダミーシールパターン73によりマザーガラス基板の中央部の真空度が維持される。従って、貼合わせ装置のチャンバ内を大気圧に戻したときに基板中央部にも垂直方向に力が加わり、第1のダミーシールパターンを構成するシール剤とマザーガラス基板との密着性が向上する。これにより、表示不良のない液晶表示装置を製造することができる。また、本実施の形態においては、第1のダミーシールパターン73のシール剤に密着不良が発生した場合、一方の液晶表示装置には基板の歪みに起因する表示不良が発生する可能性があるものの、他方の液晶表示装置では第1のダミーシールパターン73の内側の真空が維持されるため、表示不良の発生を回避することができる。

#### 【0062】

図9（a）は、本実施の形態を4面取りに適用した場合のメインシールパターン71、第1のダミーシールパターン72及び第2のダミーシールパターン73を示す図である。また、図9（b）は、本実施の形態を6面取りに適用した場合のメインシールパターン71、第1のダミーシールパターン72及び第2のダミーシールパターン73を示す図である。

#### 【0063】

4面取り又は6面取りの場合も、各液晶表示装置の表示領域をそれぞれメインシールパターン71及び第1のダミーシールパターン72により二重に囲み、更にマザーガラス基板70の縁に沿って第2のダミーシールパターン73を設けて隣接する第1のダミーシールパターン72の間を連絡している。これにより、上述した2面取りの場合と同様に、表示品質の良好な液晶表示装置を高歩留まりで製造することができる。

#### 【0064】

なお、本実施の形態においても、メインシールパターン71及びダミーシール

パターン72, 73は2枚のマザーガラス基板のいずれか一方又は両方に形成すればよい。また、本実施の形態ではメインシールパターン71及びダミーシールパターン72, 73を形成したマザーガラス基板側に液晶を滴下したが、シール剤のパターンが形成されていないほうのマザーガラス基板側に液晶を滴下してもよい。

#### 【0065】

更に、上述した第1及び第2の実施の形態は、いずれも本発明をMVA型液晶表示装置の製造に適用した例について説明したが、これにより本発明がMVA型液晶表示装置の製造方法に限定されるものではない。本発明は、TN (Twisted Nematic) 型液晶表示装置、VA (Vertical Alignment) 型液晶表示装置及びIPS (In-Plane Switching) 型液晶表示装置等の製造に適用することもできる。

#### 【0066】

(付記1) 一対の基板のうちの一方の基板の上にシール剤により、複数の表示領域をそれぞれ個別に囲む複数のメインシールパターンと、前記複数のメインシールパターンをそれぞれ個別に囲み且つ前記一方の基板の辺に対向する辺が全て連続するダミーシールパターンとを形成する工程と、前記一対の基板のうちの一方の基板又は他方の基板の上に液晶を滴下する工程と、真空雰囲気中で前記一対の基板を前記メインシールパターン及び前記ダミーシールパターンを構成するシール剤により貼合わせる工程と、前記メインシールパターン及び前記ダミーシールパターンを構成するシール剤を硬化させる工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

#### 【0067】

(付記2) 前記ダミーシールパターンが、前記複数のメインシールパターンをそれぞれ個別に囲む複数の第1のダミーシールパターンと、前記複数の第1のダミーシールパターンを全て囲む第2のダミーシールパターンとにより構成されることを特徴とする付記1に記載の液晶表示装置の製造方法。

#### 【0068】

(付記3) 前記メインシールパターンと前記第1のダミーシールパターンとの間隔が、前記第1のダミーシールパターンと前記第2のダミーシールパターンと

の間隔よりも大きいことを特徴とする付記2に記載の液晶表示装置の製造方法。

【0069】

(付記4) 前記ダミーシールパターンが、前記複数のメインシールパターンをそれぞれ個別に囲む複数の第1のダミーシールパターンと、前記一方の基板の辺に対向する第1のダミーシールパターンの辺の間をそれぞれ連絡する複数の第2のダミーシールパターンとにより構成されることを特徴とする付記1に記載の液晶表示装置の製造方法。

【0070】

(付記5) 前記シール剤として紫外線硬化型シール剤を使用することを特徴とする付記1に記載の液晶表示装置の製造方法。

【0071】

(付記6) 前記一方の基板又は他方の基板には、セルギャップを一定に維持するためのスペーサが設けられていることを特徴とする付記1に記載の液晶表示装置の製造方法。

【0072】

(付記7) 前記一対の基板のうちの少なくとも一方には、ドメイン規制用の突起が設けられていることを特徴とする付記1に記載の液晶表示装置の製造方法。

【0073】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、一方の基板の上にシール剤により、複数の表示領域をそれぞれ個別に囲む複数のメインシールパターンと、複数のメインシールパターンをそれぞれ個別に囲み且つ一方の基板の辺に対向する辺が全て連続するダミーシールパターンとを形成するので、メインシールパターンの内側と外側の真空度を一定に維持することができる。これにより、基板の歪みがメインシールパターンの近傍に発生することが回避され、表示品質の劣化が防止される。その結果、液晶表示装置の製造歩留まりが向上するという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1はMVA型液晶表示装置の一例を示す平面図である。

## 【図2】

図2は同じくその液晶表示装置の模式断面図である。

## 【図3】

図3は本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置の製造方法を示す図であり、メインシールパターン及びダミーシールパターンを形成する工程を示す図である。

## 【図4】

図4は本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置の製造方法を示す図であり、マザーガラス基板上に液晶を滴下する工程を示す図である。

## 【図5】

図5は本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置の製造方法を示す図であり、2枚のマザーガラス基板の間に液晶を封入する工程を示す図（その1）である。

## 【図6】

図5は本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置の製造方法を示す図であり、2枚のマザーガラス基板の間に液晶を封入する工程を示す図（その2）である。

## 【図7】

図7（a）は第1の実施の形態を4面取りに適用した場合のメインシールパターン、第1のダミーシールパターン及び第2のダミーシールパターンの形状を示す図であり、図7（b）は、第1の実施の形態を6面取りに適用した場合のメインシールパターン、第1のダミーシールパターン及び第2のダミーシールパターンの形状を示す図である。

## 【図8】

図8（a），（b）は本発明の第2の実施の形態の液晶表示装置の製造方法を示す図である。

## 【図9】

図9（a）は第2の実施の形態を4面取りに適用した場合のメインシールパターン、第1のダミーシールパターン及び第2のダミーシールパターンの形状を示す図であり、図9（b）は第2の実施の形態を6面取りに適用した場合のメインシールパターン、第1のダミーシールパターン及び第2のダミーシールパターン

を示す図である。

【図10】

図10は、従来の滴下注入法による液晶表示装置の製造方法を示す図であり、メインシールパターンの形状を示す図である。

【図11】

図11は従来の液晶表示装置の製造方法を示す図であり、2枚のマザーガラス基板の間に液晶を封入する工程を示す図（その1）である。

【図12】

図12は従来の液晶表示装置の製造方法を示す図であり、2枚のマザーガラス基板の間に液晶を封入する工程を示す図（その2）である。

【図13】

図13は従来の液晶表示装置の製造方法における問題点を示す図である。

【図14】

図14（a），（b）は、いずれも従来の液晶表示装置の製造方法におけるメインシールパターン及びダミーシールパターンの例を示す図である。

【符号の説明】

10, 80… TFT基板、

11, 21…ガラス基板、

11a…ゲートバスライン、

11b…補助容量バスライン、

13…データバスライン、

14…TFT、

15…補助容量電極、

16…画素電極、

17, 25…垂直配向膜、

20, 85…CF基板、

22…カラーフィルタ、

23…コモン電極、

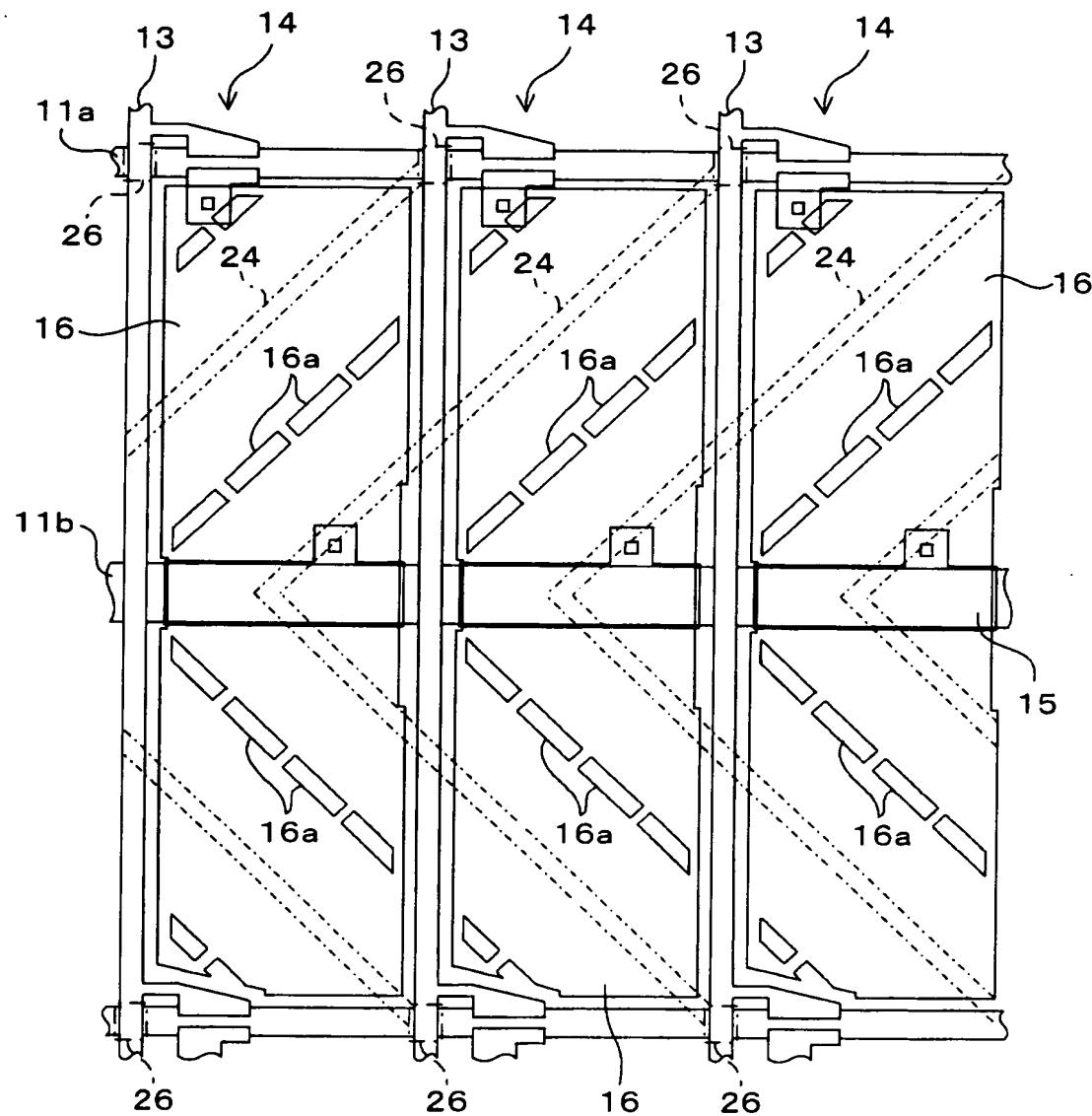
24…突起、

26, 86…スペーサ、  
30, 82…液晶、  
50, 55, 70, 95…マザーガラス基板、  
51, 71, 96…メインシールパターン、  
52, 53, 72, 73, 97, 98…ダミーシールパターン、  
57, 87…パネル、  
60, 90…貼合させ装置、  
65, 88…紫外線ランプ、  
81…シール剤。

【書類名】

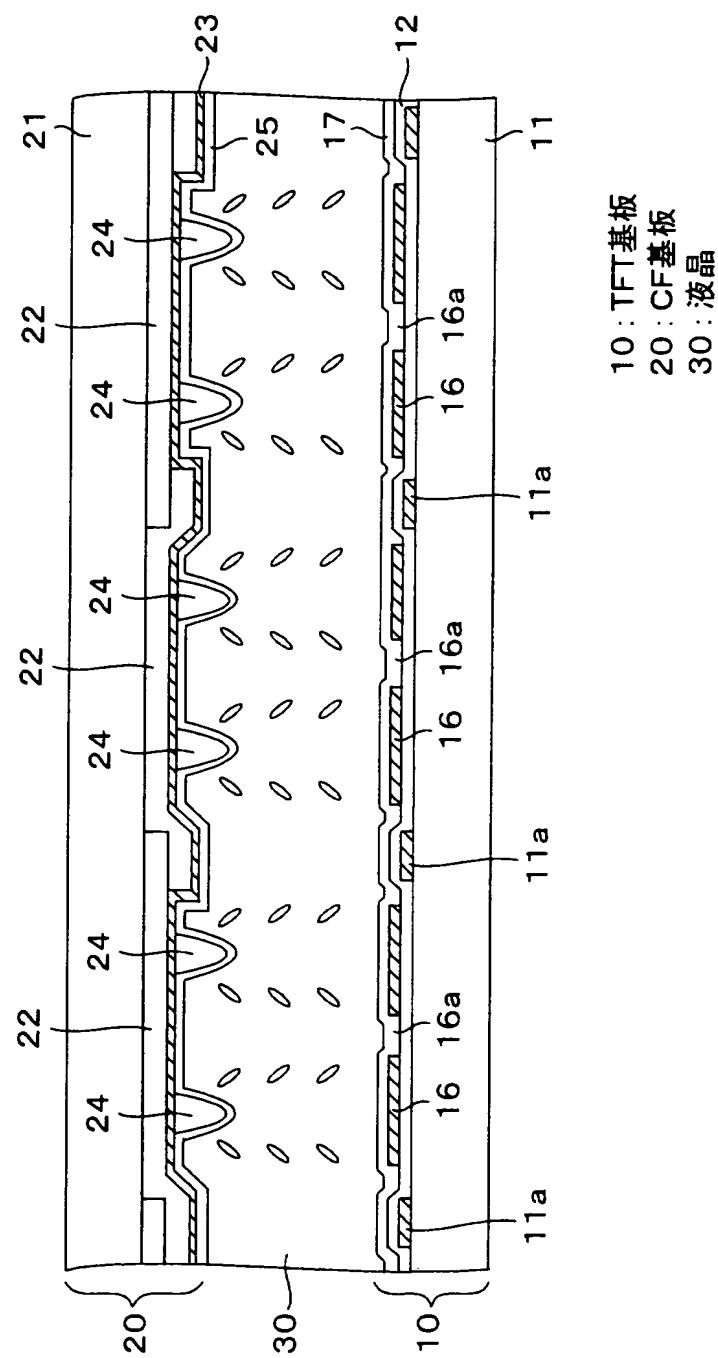
図面

【図1】

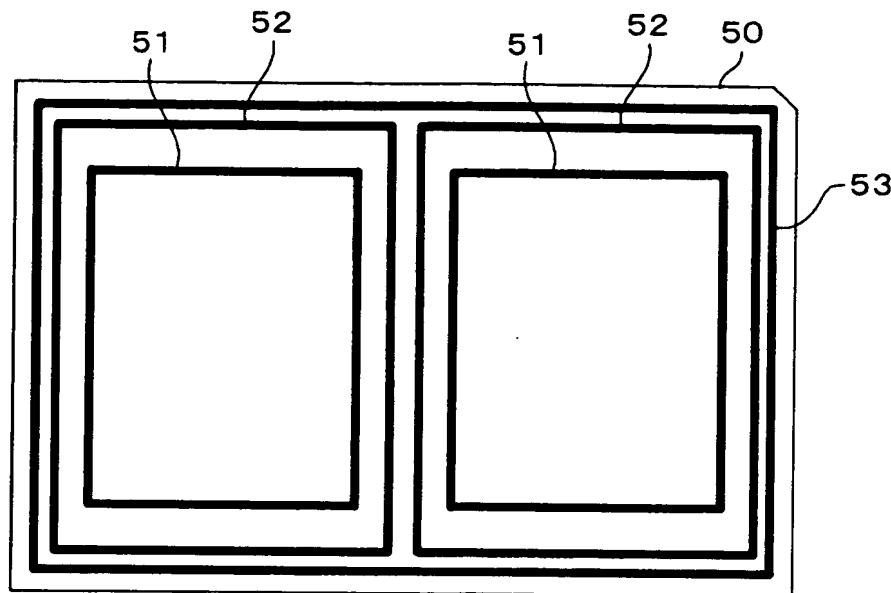


11a : ゲートバスライン  
 13 : データバスライン  
 14 : TFT  
 16 : 画素電極

【図2】

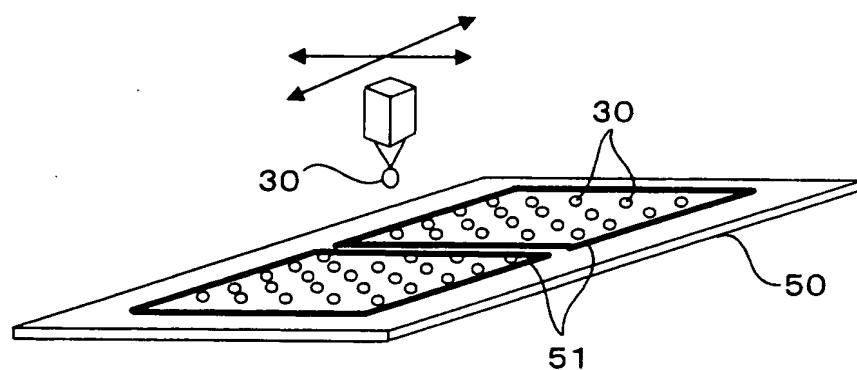


【図3】



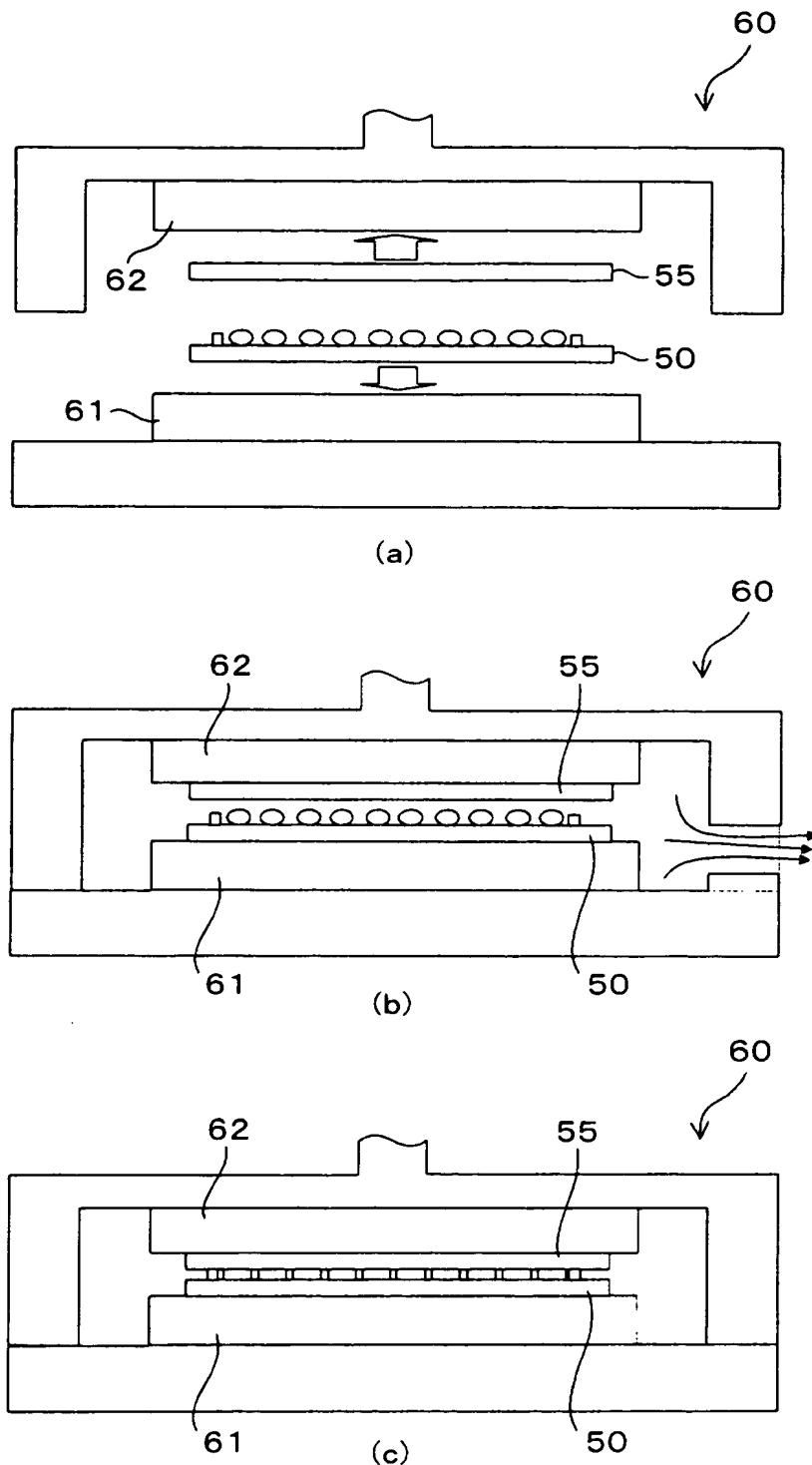
50 : マザーガラス基板  
51 : メインシールパターン  
52 : 第1のダミーシールパターン  
53 : 第2のダミーシールパターン

【図4】



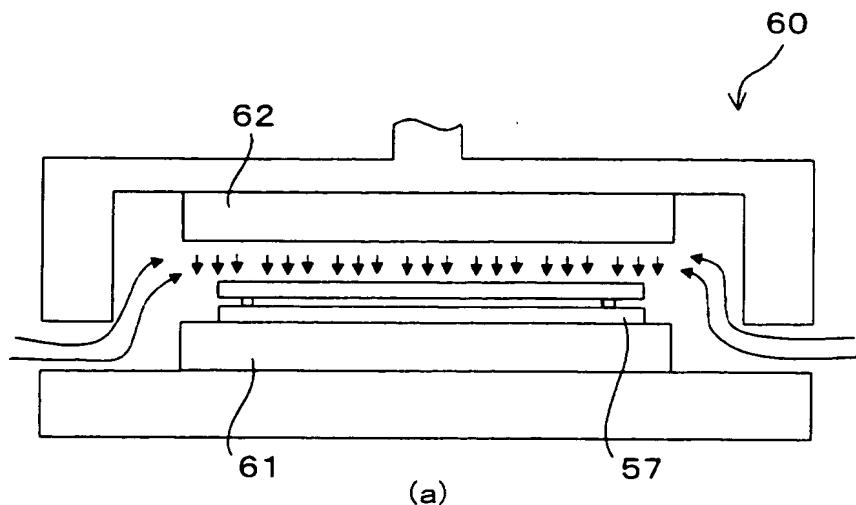
30 : 液晶  
50 : マザーガラス基板  
51 : メインシールパターン

【図5】

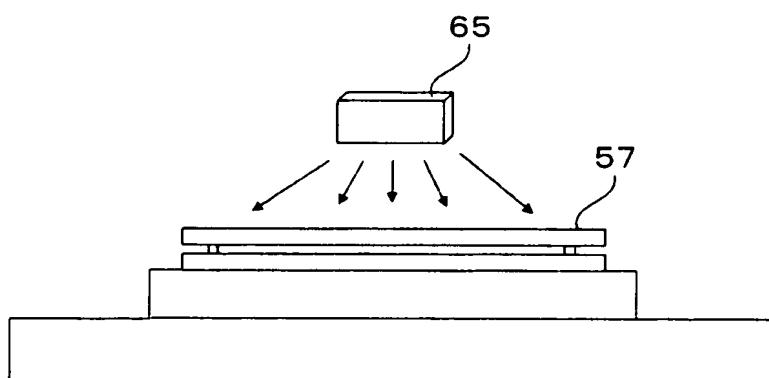


50, 55 : マザーガラス基板  
60 : 貼合わせ装置

【図6】



(a)



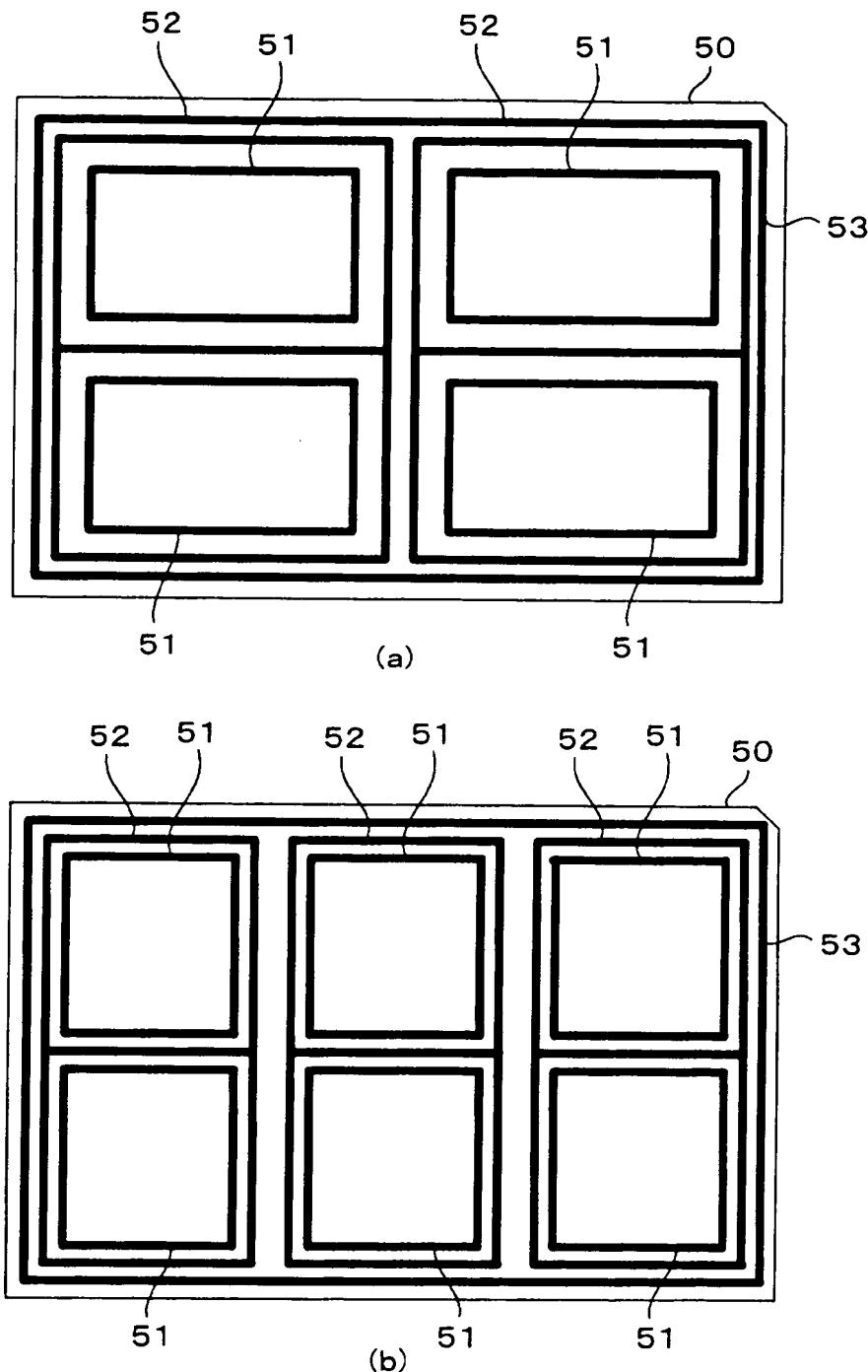
(b)

57：パネル

60：貼合わせ装置

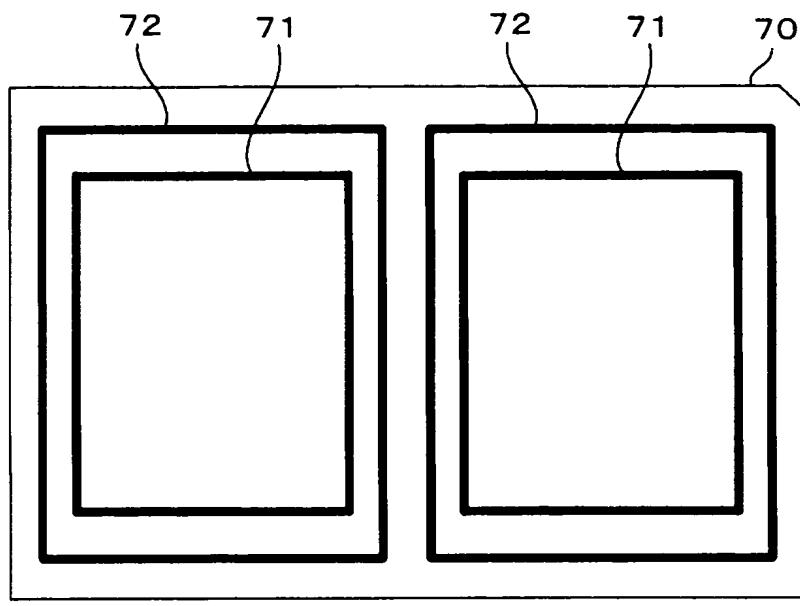
65：紫外線ランプ

【図7】

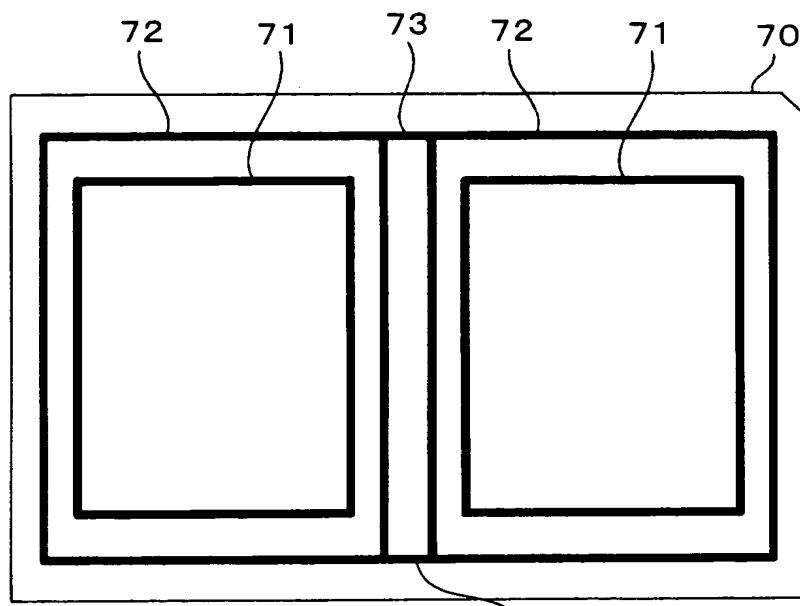


50 : マザーガラス基板  
 51 : メインシールパターン  
 52 : 第1のダミーシールパターン  
 53 : 第2のダミーシールパターン

【図8】



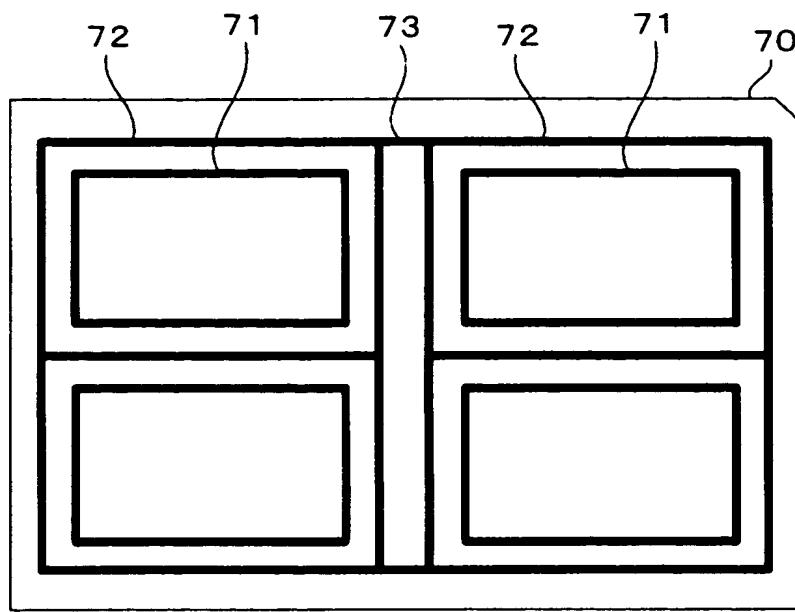
(a)



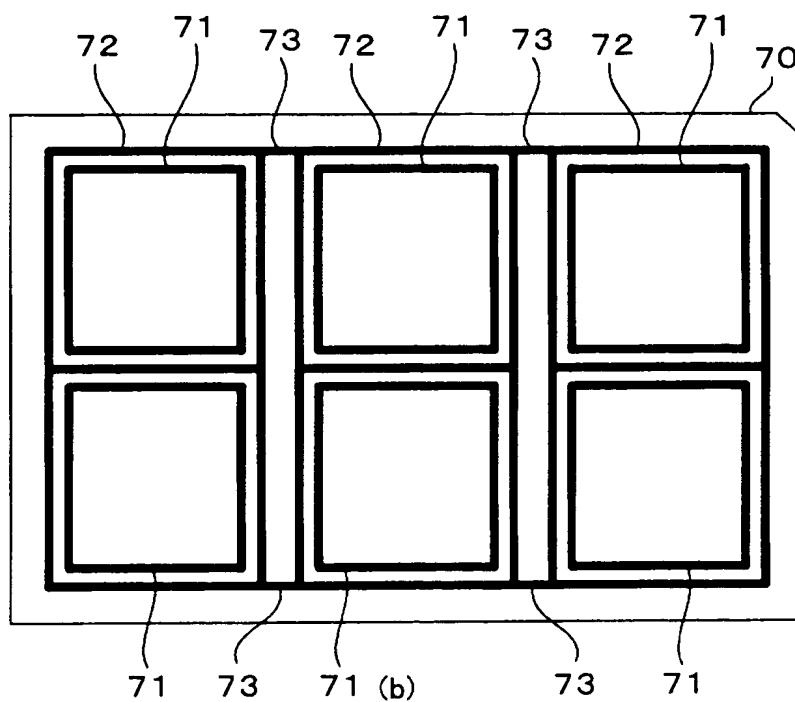
(b) 73

70 : マザーガラス基板  
71 : メインシールパターン  
72 : 第1のダミーシールパターン  
73 : 第2のダミーシールパターン

【図9】

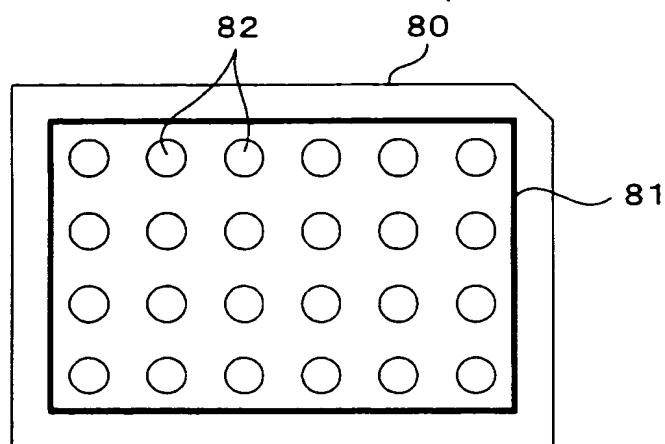


(a)



70 : マザーガラス基板  
71 : メインシールパターン  
72 : 第1のダミーシールパターン  
73 : 第2のダミーシールパターン

【図10】

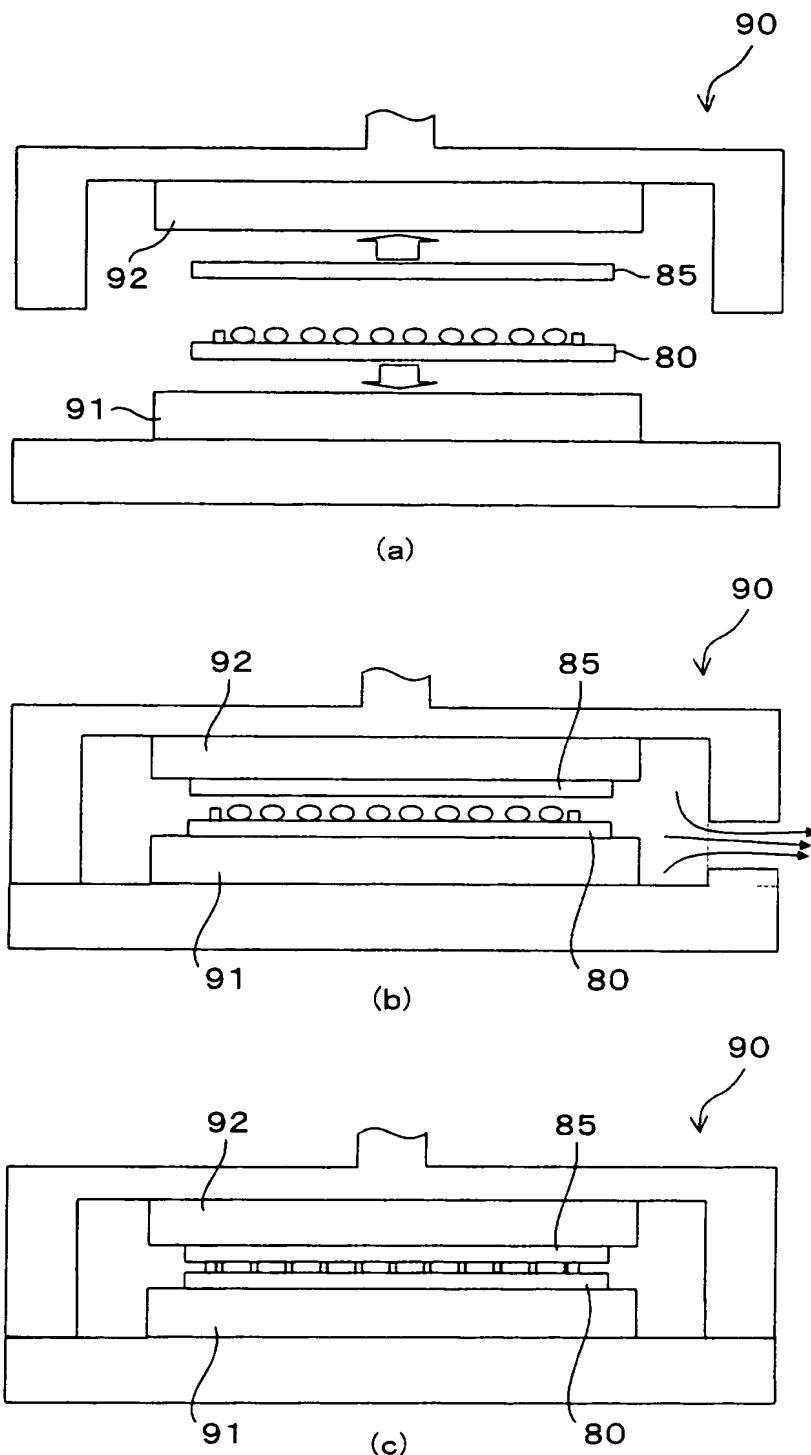


80:TFT基板

81:シール剤

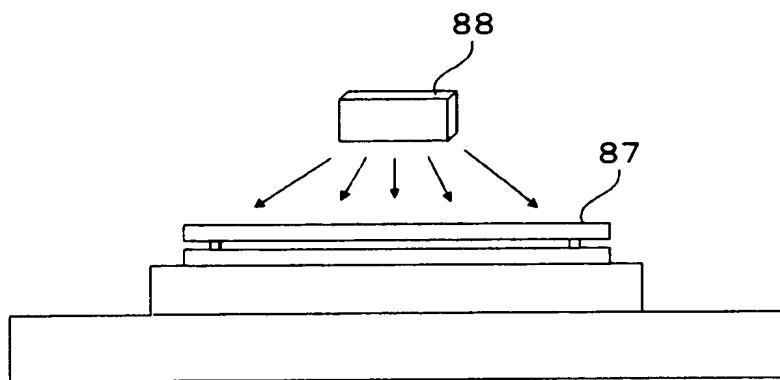
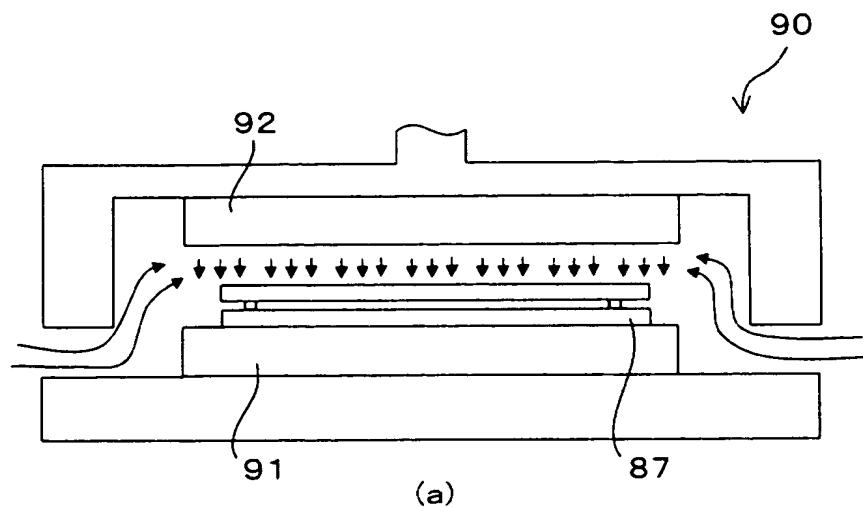
82:液晶

【図11】



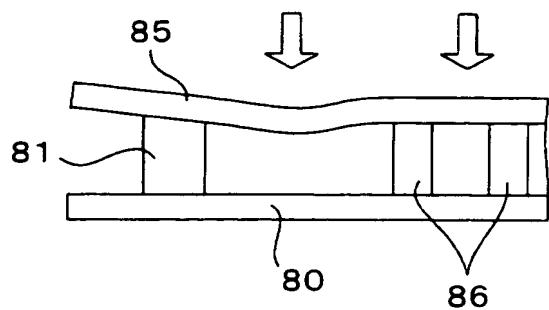
80, 85: マザーガラス基板  
90: 貼合わせ装置

【図12】



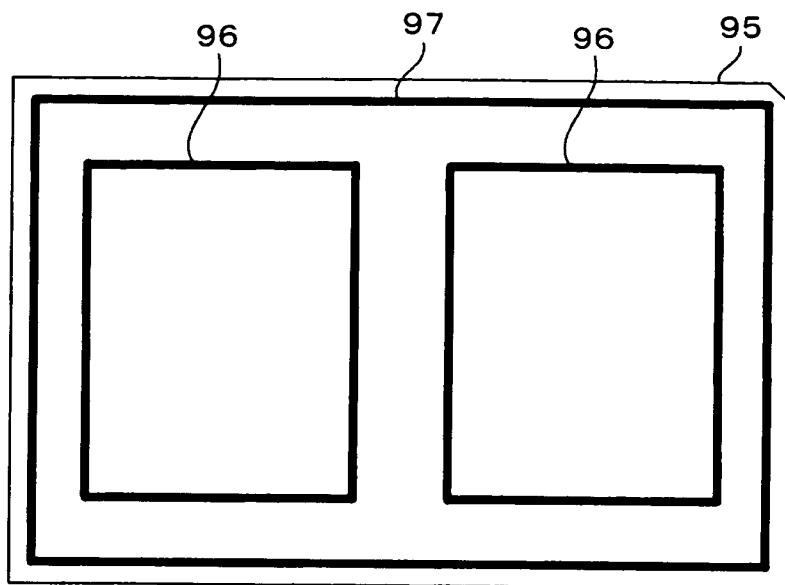
87:パネル  
88:紫外線ランプ  
90:貼合わせ装置

【図13】

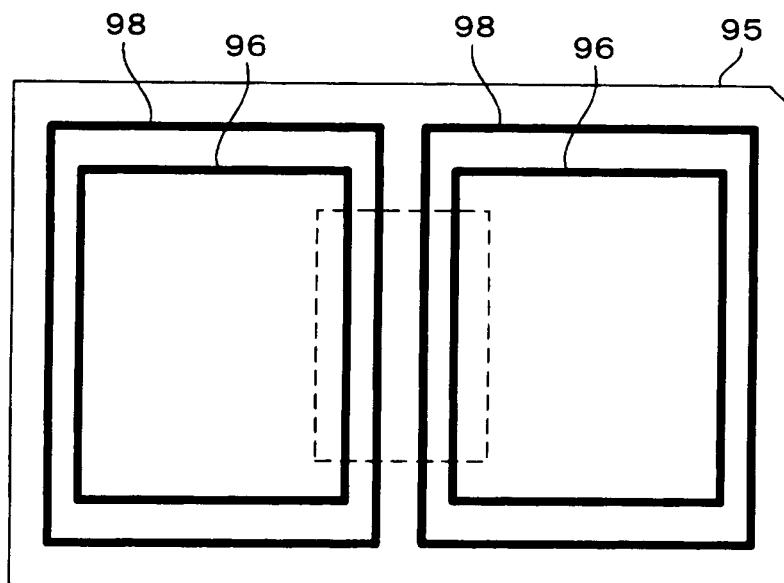


80 : TFT基板  
81 : シール剤  
85 : CF基板  
86 : スペーサ

【図14】



(a)



(b)

95 : マザーガラス基板

96 : メインシールパターン

97, 98 : ダミーシールパターン

【書類名】要約書

【要約】

【課題】 一対の基板をシール剤により貼合わせる際に、基板の歪みを防止することができて、表示品質が優れた液晶表示装置を高い歩留まりで製造することができる液晶表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 一方の基板50の上にシール剤により、複数の表示領域をそれぞれ個別に囲む複数のメインシールパターン51と、複数のメインシールパターン51をそれぞれ個別に囲み且つ一方の基板の辺に対向する辺が全て連続するダミーシールパターン52, 53とを形成する。これにより、貼合せ装置のチャンバ内を大気圧に戻したときに、メインシールパターン51の内側と外側の真空度を一定に維持することができる。このため、基板の歪みがメインシールパターン51の近傍に発生することが回避され、表示品質の劣化が防止される。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [302036002]

1. 変更年月日 2002年 6月13日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
氏 名 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社